

VERTEILUNG UND VERÄNDERUNG DER FREIEN AMINOSÄUREN IN DEN MIT RINDITE BEHANDELTEN JUNGEN KARTOFFELKNOLLEN VON VERSCHIEDENEN KEIMUNGSSTADIEN

I. PHOTOMETRISCHE BESTIMMUNG DER GESAMT-AMINOSÄURE MIT HILFE DER NINHYDRIN-REAKTION

(Das physiologische Studium der Kartoffelknollen XII.)

Von

I. SZALAI

Pflanzenphysiologisches Institut der Universität, Szeged
(Eingegangen am 6. Mai, 1958)

Einleitung

In meiner vorhergehenden Arbeit (1) berichtete ich über die quantitative Gestaltung des freien Aminosäure (FAS) gehaltes in spontan keimender Kartoffelknollen während des Keimungsvorganges. In der vorliegenden Mitteilung habe ich die Gestaltung des FAS-Gehaltes von mit Rindite¹ behandelten neuen Kartoffelknollen in den verschiedenen Sektoren während der Keimung untersucht. Besonders interessant schien die Aufdeckung der Unterschiede, die sich im Laufe der Keimung in den verschiedenen Sektoren der Knollen hinsichtlich des quantitativen Bestandes an FAS in »spontan keimenden« und in (mit Rindite zum Keimen gebrachten) jungen Knollen, d. h. in Knollen verschiedenen Lebensalters und verschiedenen physiologischen Zustande ergeben.

Material und Methoden

In diesen Versuchen bediente ich mich der gleichen Methode, die ich in meiner vorhergehenden Arbeit (1) beschrieben habe. Untersucht wurden die Sorten *Kisvárdaer Rose* und *Ella*. Die Rindite-Dosis betrug 0,8 ml/kg, und die Behandlung der Knollen dauerte 48 Stunden. Im Laufe der Keimung wurden die mit Rindite behandelten Knollen insgesamt fünfmal analysiert, die Kontrollen aber nur zu Beginn und zu Ende des Versuches.² Es wurde auch der FAS-Gehalt der am 29. Tage der Untersuchung abgebrochenen Sprosse geprüft. Die Extinktionswerte sind — auf eine α -Alanin-Standardkurve berechnet — in mg/ml angegeben.

¹ Ein Gemisch aus Aethylenchlorhydrin, Aethylendichlorid und Tetrachlor-kohlenstoff im Verhältnis 7:3:1 (DENNY, 1945).

² Unsere früheren Untersuchungen haben gezeigt, dass in den Kontrollknollen während der 4 Wochen des Versuches nur eine unbedeutende Stoffbewegung stattfindet, so dass die wöchentliche Analyse nur ein überflüssiges Arbeitsplus bedeuten würde.

Versuchsergebnisse

Zu Beginn des Versuches ist der Gehalt aller Sektoren der *Kisvárdai Rose* sowohl der behandelten, als auch der Kontrollknollen an FAS nahezu der gleiche (Abbildung 1). Die höchsten Werte konnten im »B«-Sektor (3,5–3,7 mg/ml), und die niedrigsten im »A«-Sektor festgestellt werden (3,2 mg/ml). In den behandelten Knollen ist am letzten Untersuchungstage der FAS-Wert im »B«-Sektor am höchsten (4,7 mg/ml), annähernde Werte finden sich auch in den »B«- (4,5 mg/ml) und »D«-Sektoren (4,6 mg/ml), während der »C«-Sektor die wenigste FAS enthält (3,7 mg/ml). Der FAS-Gehalt der Kontrollknollen zeigt — mit Ausnahme des »C«-Sektors — Verminderungstendenz. Am grössten ist die Abnahme im apikalen Abschnitt (2,7 mg/ml). Der Beginn des Wachstums des Keime wird durch eine leichte Vermehrung der FAS in

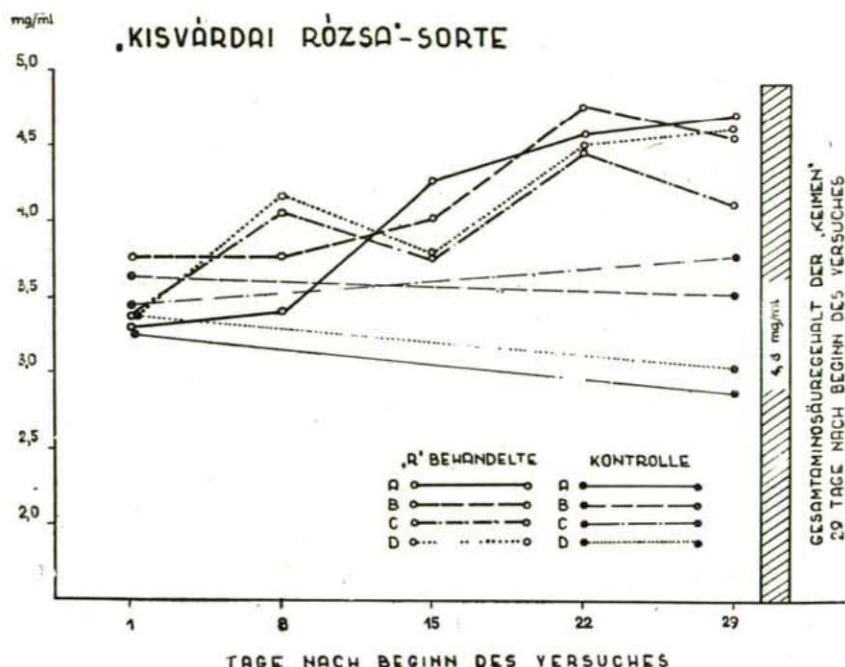


Abbildung 1. Quantitative Verteilung der FAS in den Sektoren der mit Rindite stimulierten Knollen in den verschiedenen Phasen der Keimung. Die Ziffern 1, 8, 15, 22 und 29 geben die nach der Behandlung verstrichenen Tage an.

sämtlichen Sektoren angezeigt, die besonders in den Sektoren »C« und »D« auffallend ist (4,0 bzw. 4,15 mg/ml Werte). In den Sektoren »A« und »B« ist eine Zunahme der FAS erst am 15. Tage nach der Behandlung zu beobachten, zu gleicher Zeit macht sich in den beiden anderen Sektoren eine Abnahme bemerkbar. Mit Ausnahme des apikalen Teiles kulminiert in allen Knollensektoren die Fas-Kurve am 22. Versuchstage, im apikalen Teil geht die Steigerung weiter. Anlässlich der letzten Analyse war der FAS-Gehalt der Triebe beträchtlich hoch (4,8 mg/ml).

Der FAS-Gehalt der mit Rindite angeregten Knollen der *Ella*-Sorte (Abbildung 2) unterschied sich nicht wesentlich von dem der spontan keimenden. Zu Beginn des Versuches war eine Abnahme in den einzelnen Sektoren in der Reihenfolge »C«, »B«, »D« und »A« sowohl bei den behandelten als auch bei den Kontrollen festzustellen. Die Abweichung zwischen den einzelnen Sektoren ist hier grösser als im Falle der *Kisvárdai Rose*. Die extremen Werte betrugen 3,3–4,5 mg/ml. Der FAS-Gehalt der Kontrollen

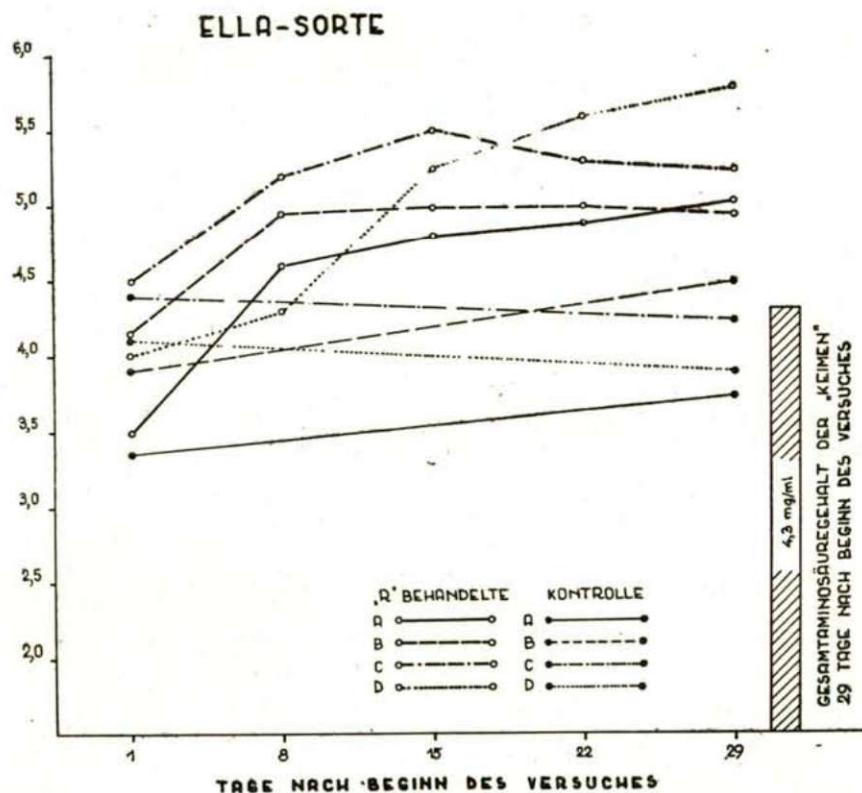


Abbildung 2. Quantitative Verteilung der FAS in den Sektoren der mit Rindite stimulierten Knollen in den verschiedenen Phasen der Keimung. Die Ziffern 1, 8, 15, 22 und 29 geben die nach der Behandlung verstrichenen Tage an.

ist in den Sektoren »A« und »B« etwas erhöht und in den Sektoren »C« und »D« um ein geringes vermindert.

Die Verteilung und Veränderung des FAS-Gehaltes im Laufe der Keimung lässt sich folgendermassen charakterisieren: Im apikalen Teil stete Erhöhung, ähnlicherweise auch im »D«-Sektor, während in den »B«- und »C«-Sektoren die Kurve nach der anfänglichen Erhöhung abflacht und am 29. Tage sogar sinkt. Die grössten Niveauschwankungen waren in den Sektoren »A« und »D« zu verzeichnen. Die Triebe wiesen am 29. Tage eine FAS-

Gehalt von 4,3 mg/ml auf. Die *Ella*-Knollen enthalten etwas mehr FAS als die *Kisvárdai Rose*, aber die Niveauschwankungen sind hier ausgeglichener als bei der ersteren.

Besprechung und Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Versuchsergebnisse bzgl. des FAS-Gehaltes der mit Rindite stimulierten neuen Kartoffelknollen lassen sich leichter bewerten und mit den bei den spontan keimenden Knollen gefundenen Verhältnissen (1) besser vergleichen, wenn man aus den auf die einzelnen Sektoren bezüglichen Daten die Durchschnittskurven aufstellt (*Abbildung 3*). In der Sorte *Kisvárdai Rose* erscheint auf Grund der Durchschnittskurve das FAS-Maximum am 22. Tage und im Falle der Sorte *Ella* am 29. Tage, d. h. später als bei den spontan keimenden Knollen. Als weiterer Unterschied ist zu erwähnen, dass nach Erreichung des Maximums das FAS-Niveau nur in manchen Sektoren sinkt, in anderen aber unverändert bleibt oder gar steigt, was einen kontinuierlichen Anstieg der Durchschnittskurve zu Folge hat, während die der Kontrollen sinkt. Der Gesamt-FAS-Spiegel gestaltet sich also im Laufe der spontanen Keimung anders als bei der künstlichen Keimungsanregung der jungen Knollen. Auf Grund der obigen Versuchen ist in den über den »Ruhezustand« hinausgegangenen, d. h. spontan keimenden Knollen die Proteolyse von grösserem Ausmasse als in den unreifen, jungen, nur infolge der Stimulation keimenden Knollen und erstreckt sich auf die ganze Knollenmasse.

Ein Vergleich der Gestaltung des Gesamt-FAS-Gehaltes in spontan keimenden, mit Rindite zum Keime gebrachten jungen, sowie unbehandelten (Kontroll)-Knollen lässt folgende definitive Schlussfolgerung aufstellen.

In den über aus dem Ruhezustand ausgetretenen Kontrollknollen kommt in beiden untersuchten Sorten eine — wenn auch langsame — Steigerung des FAS-Gehaltes zustande (*Abb. 3*), während in den jungen Kontrollen gewöhnlich eine Abnahme zu verzeichnen ist. Mit anderen Worten: in den spontan keimenden Knollen nimmt die Veränderung des Eiweiss-N- und des nicht-Eiweiss-N-Verhältnisses gerade umgekehrten Verlauf als in den reifen Knollen. Die schnelle Abnahme der FAS-Menge nach dem einmal erreichten Maximum einerseits in den alten Knollen, andererseits die Stabilisierung des FAS-Niveaus und sogar dessen Anstieg in einigen Sektoren der jungen Knollen, weisen auf die physiologischen Unterschiede hin, welche auch im Spiegel anderer Stoffwechselprozesse in den beiden Knollenarten verschiedenen Lebensalters zu beobachten sind. Die Verminderung der FAS-Menge in den spontan keimenden Knollen kann einerseits mit dem schnellen und intensiven Wachsen der Knospen bzw. Triebe und andererseits mit dem langsamen Aufhören der proteolytischen Prozesse im Zusammenhang gebracht werden. In den mit Rindite behandelten Knollen dagegen weist die vorübergehende Verminderung nur auf einen bedeutenden Verbrauch (wahrscheinlich zur sekundären Proteinsynthese) hin.

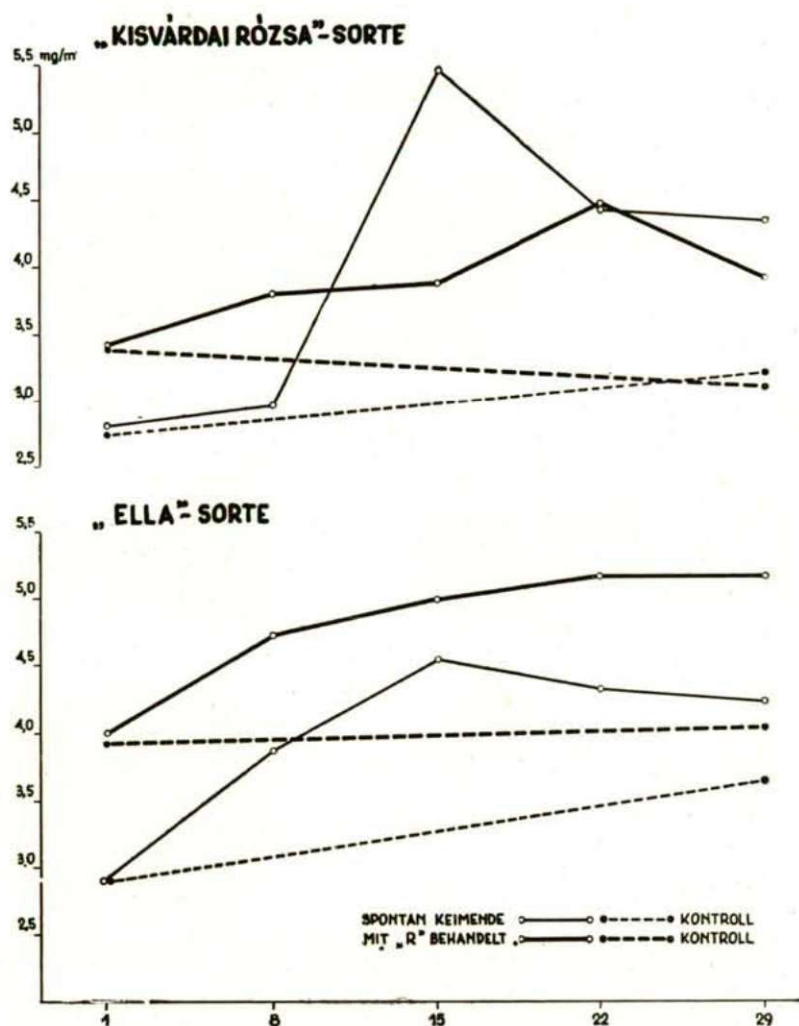


Abbildung 3. Durchschnittskurve der FAS in den spontan keimenden (»alten«) und den mit Rindite stimulierten (»jungen«) Knollen am 1., 8., 15., 22. und 29. Tage des Versuches.

Schrifttum

- (1) Szalai, I.: Die Verteilung der freien Aminosäuren in Kartoffelknollen und ihre Beeinflussung durch »Jarowisation«. II. Photometrische Bestimmung des Gesamt-aminosäurespiegels im Kartoffelsaft mittels Ninhydrinreaktion. Acta Biol. Szeged, 3, 33—40 (1957).